

(19)

JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 09081743 A

(43) Date of publication of application: 28.03.97

(51) Int. Cl

G06T 7/00

G06K 9/36

H04N 1/40

(21) Application number: 07237447

(71) Applicant: TOSHIBA CORP

(22) Date of filing: 14.09.95

(72) Inventor: KUROSAWA YOSHIKI

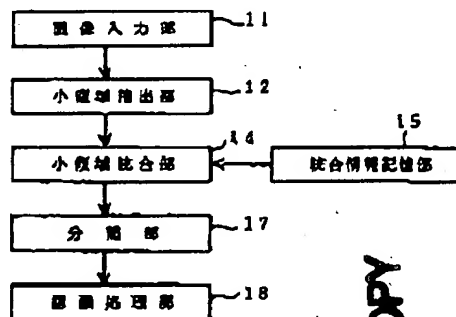
(54) CHARACTER AND GRAPHIC PROCESSOR AND METHOD THEREFOR

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To subject even an input image of low quality to stable binarization, character and graphic separation, and color separation in a short time.

SOLUTION: This processor is provided with a small area extraction part 12 which extracts a plurality of small areas from a gray level image or color image as an input image, a small area integration part 14 which integrates each small area extracted by the small area extraction part 12 with other small areas and groups them according to at least one piece among density information and color information on small areas present at its periphery, information regarding their connection state, and information regarding the previously obtained shapes and colors of graphics, and a separation part 17 which performs at least one of the binarization, character and graphic separation, and color separation of the input image.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 9-81743

(43) 公開日 平成9年(1997)3月28日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
G 0 6 T 7/00			G 0 6 F 15/70 3 3 0 Z	
G 0 6 K 9/36			G 0 6 K 9/36	
H 0 4 N 1/40			H 0 4 N 1/40 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 3 OL (全10頁)

(21) 出願番号 特願平 7-237447

(22) 出願日 平成7年(1995)9月14日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 黒沢 由明

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝研究開発センター内

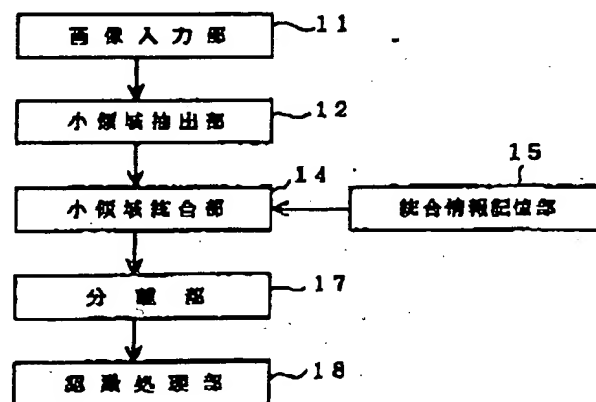
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 文字・図形処理装置及び文字・図形処理方法

(57) 【要約】

【課題】 低品質な入力画像に対しても安定した2値化、文字・図形分離、色分離の処理を短時間に行うことを可能にする。

【解決手段】 入力画像としての濃淡画像またはカラー画像から複数の小領域を抽出する小領域抽出部12と、小領域抽出部1によって抽出された各小領域について、周囲に存在する小領域における濃度情報、色情報、幾何学的な接続状態に関する情報、あらかじめ得られている図形の形状や色に関する情報のうち少なくとも1つの情報をもとに、他の小領域と統合してグループ化する小領域統合部14と、小領域統合部14によってグループ化された統合結果に基づき、入力画像の2値化、文字・図形分離、色分離のうち少なくとも1つを実行する分離部17とを具備する。



(2)

特開平9-81743

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力画像としての濃淡画像またはカラー画像から複数の小領域を抽出する小領域抽出手段と、前記小領域抽出手段によって抽出された各小領域について、周囲に存在する小領域における濃度情報、色情報、幾何学的な接続状態に関する情報、あらかじめ得られている図形の形状や色に関する情報のうち少なくとも1つの情報をもとに、他の小領域と統合してグループ化する小領域統合手段と、前記小領域統合手段によってグループ化された統合結果に基づき、入力画像の2値化、文字・図形分離、色分離のうち少なくとも1つを実行する分離手段とを具備したことを特徴とする文字・図形処理装置。

【請求項2】 画像を入力する画像入力手段と、前記画像入力手段によって入力された画像に対する、水平（垂直）方向の1スキャンまたは複数スキャンについてその各スキャンまたは各複数スキャンを分割して小領域を生成するか、または生成した該小領域をさらに垂直（水平）に統合することにより拡大された小領域を抽出する小領域抽出手段とを具備し、前記小領域抽出手段によって抽出された小領域をもとに文字・図形の処理を行なうことを特徴とする文字・図形処理装置。

【請求項3】 文字または図形のパターンを含む入力画像から複数の小領域を抽出し、この抽出された小領域を、文字または図形のパターンを構成するストロークらしさに基づいて周囲の小領域と統合し、この統合された小領域をもとに前記入力画像に含まれる本来の文字または図形のパターンを分離することを特徴とする文字・図形処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、文字認識装置、図形認識装置、画像処理装置に好適な文字・図形処理装置及び文字・図形処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、ファクシミリ装置、光学的文字読取装置（OCR）、イメージスキャナなど、文字認識装置、図形認識装置、画像処理装置等においては、濃淡画像を2値画像に変換する2値化処理を行なっている。従来、これら装置における2値化処理は、濃淡画像の各画素の値と予め設定された閾値とを比較して各画素の値（1または0）を生成する単純な閾値処理や、大域的な濃度の分布を分析することにより各画素の値を生成する処理がある。2値化処理では、元の濃淡画像に対して良好な2値画像を生成するためには閾値の設定が重要であり、その一つの方法として局所的な濃度の変動を検知して閾値を変動させる方法もある。

【0003】 また、2値化処理は、カラー画像に対し

て、画像中の色分離を行なう場合や、画像中に濃度や色の異なる文字や図形が重なって存在し、それぞれを分離する場合にも適用することができる。

【0004】 こうした2値化処理によって、入力画像（濃淡画像、カラー画像）に含まれる文字、あるいは図形等のパターンが生成される。このパターンは、文字認識処理、あるいは図形認識処理等に供される。

【0005】 従来の2値化処理では、入力画像が低品質の場合には、安定した2値化や色分離、文字・図形分離することができない。すなわち、大域的な方法では局所変動に対応できないために精度の高い処理ができず、逆に局所的な方法では精度の高い処理が可能ではあるものの画像中にノイズ等が存在する場合に、このノイズに敏感に反応してしまい本来期待している結果が得られない。

【0006】 ところで、本出願人は、先に特願平5-74250号において、次のような技術を提案している。まず、原画像を2値化し、得られた2値化画像の連結領域を組み合わせてることにより直線性などの図形としての存在可能性を調べ、もし可能であれば欠落部分を補ったり、必要があれば補う部分の濃度を調べることにより、もとの図形を復元するものである。

【0007】 この処理では、2値画像に欠落部分があつたとしても元の図形を復元することができるものの、処理が複雑となり処理プログラムの複雑化や処理時間の増大を招いてしまう。また、処理が複雑になってしまうと、汎用性のある処理プログラムを作成することが困難となってしまう。

【0008】 また、色分離を行なう方法として、原画像中のある任意の画素から始めて徐々に同一と見なせる周囲の画素をマージし、領域を拡大して行き、各領域の色を決定することにより色分離を行なう方法もある。

【0009】 この方法であれば精度の高い分離が可能となるが、画素単位で処理を行なうために、前述と同様にノイズ等の影響を受けやすく、また多くの処理時間を必要とする。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】 このように従来の技術では、ノイズを含むような低品質の入力画像に対して、安定して2値化、文字・図形分離、色分離の処理を行なうことが困難であり、また処理に多くの時間を要していた。このため、文字認識や図形認識を行なう場合には、短時間に高精度な認識結果を得ることが困難となっていた。

【0011】 本発明は前記のような事情を考慮してなされたもので、低品質な入力画像に対しても安定した2値化、文字・図形分離、色分離の処理を短時間に行うことが可能な文字・図形処理装置及び文字・図形処理方法を提供することを目的とする。

【0012】

50

(3)

特開平9-81743

3

【課題を解決するための手段】本発明は、入力画像としての濃淡画像またはカラー画像から複数の小領域を抽出する小領域抽出手段と、前記小領域抽出手段によって抽出された各小領域について、周囲に存在する小領域における濃度情報、色情報、幾何学的な接続状態に関する情報、あらかじめ得られている図形の形状や色に関する情報のうち少なくとも1つの情報をもとに、他の小領域と統合してグループ化する小領域統合手段と、前記小領域統合手段によってグループ化された統合結果に基づき、入力画像の2値化、文字・図形分離、色分離のうち少なくとも1つを実行する分離手段とを具備したことを特徴とする。

【0013】また本発明は、画像を入力する画像入力手段と、前記画像入力手段によって入力された画像に対する、水平（垂直）方向の1スキャンまたは複数スキャンについてその各スキャンまたは各複数スキャンを分割して小領域を生成するか、または生成した該小領域をさらに垂直（水平）に統合することにより拡大された小領域を抽出する小領域抽出手段とを具備し、前記小領域抽出手段によって抽出された小領域をもとに文字・図形の処理を行なうことを特徴とする。

【0014】また本発明は、文字または図形のパターンを含む入力画像から複数の小領域を抽出し、この抽出された小領域を、文字または図形のパターンを構成するストロークらしきに基づいて周囲の小領域と統合し、この統合された小領域をもとに前記入力画像に含まれる本来の文字または図形のパターンを分離することを特徴とする。

【0015】このように、入力画像の画像データから濃度や色情報が一定または一様と見なせる小領域を複数抽出し、各小領域についてその小領域とその周囲に存在する小領域における濃度や色情報と幾何学的な接続状態や画像内に存在する図形の形状や色の情報を調べることにより、該小領域を統合して複数の、より大きなエリアにまとめ、各エリアを分類することにより2値化、文字・図形分離、色分離が行なわれる。

【0016】小領域については、入力画像から水平（垂直）方向の1スキャンまたは複数スキャンについてその各スキャンまたは各複数スキャンを分割して小領域を生成するか、または該小領域を垂直（水平）に統合することにより拡大された小領域を抽出して小領域抽出が行なわれる。

【0017】それぞれの小領域単位ではそれが何であるのかが分からないが、周囲の小領域との関係を探ながら統合していくことによって、その小領域が表している文字・図形の種類や色を確定していく。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図1は本実施形態に係わる文字・図形処理装置の構成を示すブロック図である。図

4

1に示すように文字・図形処理装置は、画像入力部11、小領域抽出部12、小領域統合部14、統合情報記憶部15、分離部17、及び認識処理部18によって構成されている。

【0019】画像入力部11は、入力画像（濃淡画像またはカラー画像）の画像データを入力する。濃淡画像またはカラー画像には、文字あるいは図形のパターンが含まれているものとする。

【0020】小領域抽出部12は、画像入力部11によって入力された画像データから、後段における処理単位となる複数の小領域を抽出する。小領域抽出部12は、入力画像に対する水平（垂直）方向の1スキャンまたは複数スキャンについて、その各スキャンまたは複数スキャン毎に分割して小領域を生成するか、または、この小領域を垂直（水平）方向に統合することにより拡大して小領域とする。1スキャンの各スキャンを小領域とする場合、その小領域はランとなる。

【0021】小領域統合部14は、小領域抽出部12によって抽出された小領域を、統合情報記憶部15に記憶された情報に基づいて統合しグループ化するものである。グループ化された小領域は、図形、あるいは文字のストロークの一部を構成するものである。

【0022】統合情報記憶部15は、小領域統合部14によって小領域を統合する際に参照される情報であり、例えば小領域における濃度情報、色情報、幾何学的な接続状態に関する情報（詳細については後述する）、あらかじめ得られている図形の形状や色に関する情報等が含まれる。これらの情報のうち少なくとも1つの情報が小領域の統合を行なう際に、小領域統合部14によって参照される。

【0023】分離部17は、統合情報記憶部15による統合結果に基づいて、必要な分離処理、すなわち2値化、文字・図形分離、色分離等の処理うち、少なくとも何れか1つを実行する。

【0024】認識処理部18は、分離部17における分離処理によって得られた情報について、図形認識あるいは文字認識を実行する。次に、本発明の第1実施形態の動作について説明する。

【0025】ここでは、説明を簡単にするために、入力画像中に、図2に示すような本来の文字パターン（数字の4の文字）が含まれており、この文字を認識する処理を例にして説明する。

【0026】まず画像入力部11は、処理対象とする画像を入力する。画像入力部11が入力した入力画像は、低品質であったために画像中の文字パターンが図3に示すようになっているものとする。すなわち、文字パターンは、パターンの本体部分31の他に、かすれた部分32、ノイズが乗った部分33、34が含まれている。ノイズが乗った部分33は本体部分31と重なった部分であり、ノイズの乗った部分34は本体部分31と重なつ

5

ていない部分である。かすれた部分32の濃度は、本体部分31の濃度より薄く、ノイズが乗った部分33は本体部分31より濃い。また、ノイズが乗った部分34は、かすれた部分32より濃いものとする。

【0027】図3に示すようなかすれた部分32、ノイズが乗った部分33、34を含む文字パターンについて閾値処理を実行すると、すなわち固定の閾値で2値化すると、図4に示すように、ノイズが乗った部分34、かすれた部分32の影響を受けた2値化パターンが得られてしまう。本実施形態では、図3に示す文字パターンを、図2に示す本来の文字パターンにして分離するための2値化方法を実行する。

【0028】なお、以下の説明では画像中の黒い部分を濃度が濃い、白い部分を濃度が薄いとして説明する。小領域抽出部12は、図3に示す文字パターン（画像データ）から小領域を抽出する。ここでは、入力画像に対する水平方向の1スキャンで、1つの小領域（ラン）が抽出されるものとする。すなわち、横方向のスキャンとして得られるエッジ（濃度変化の急なところ）に関して、左側に上りエッジ（濃度が濃い方に変化する）があり、右側に下りエッジ（濃度が薄い方に変化する）がある横方向に隣合うエッジのペアの間のランを小領域として取り出す。本発明では処理単位を画素ではなく、小領域抽出部12によって抽出される小領域とするため、画素単位での処理と比較すると処理時間を短縮することができる。

【0029】図5は、図3に示す文字パターンからエッジを抽出したものである。図5の丸印が当該文字パターンを横方向でスキャンして得られるエッジである。なお、図5は説明を簡単にするためにスキャンの間隔を大きくとっているが、小領域抽出部12は、どのような間隔でスキャンしても良い。

【0030】図6は、小領域抽出部12によって抽出された小領域を示している。ここでは、小領域を黒Gランと呼び、図6中では実線で示している。一方、小領域抽出部12は、上りと上り、または下りと下りのエッジが隣り合うエッジのペアの間のランを別に取り出す。これを中間Gランと呼び、図6中では破線で示している。なお、図示していないが、左側が下りエッジで右側が上りエッジのペアの間のランを背景Gランと呼ぶ。背景Gランでも濃度の濃いものは中間Gランと見なしでも良い。

【0031】次に、小領域統合部14は、小領域抽出部12によって抽出された小領域を統合しグループ化する。すなわち、小領域統合部14は、縦方向で隣合う複数の黒Gランを比較して、文字パターンの線分の一部を構成していると思なされるものをグルーピングする。

【0032】具体的には、黒Gランの長さがほぼ同じで、隣合う黒Gランのずれの量が一定であるか、またはずれの量が少ないことを検査し、この検査結果に応じて該当する複数の黒Gランのグループを抽出する。なお、

(4)

6

特開平9-81743

検査の条件は、統合情報記憶部15に幾何学的な接続状態に関する情報として記憶されており、選択的に小領域統合部14によって参照される。幾何学的な接続状態に関する情報には、例えば文字パターンの分離に係わる情報であれば、文字ストロークらしさ、すなわち文字パターンを構成する文字ストロークとして見做した際に正当であるか否かを判別することができる情報が含まれる。図形等の他のパターンに係わる情報も同様に記憶される。

10 【0033】図7に小領域統合部14によって抽出された黒Gランのグループを示す。図7中では、実線で囲まれた複数の黒Gランが1グループである。ここで、黒Gランを縦方向で接続してグルーピングしたものをVランと呼ぶ。図7においては、複数のVラン71～76が抽出されたことを示している。なお、図7において、破線で囲まれた黒Gラン及び中間Gランは、小領域統合部14によるグルーピングで抽出されなかったGラン群77、78を示している。

20 【0034】次に、小領域統合部14は、Vランに隣接する中間Gランを調べて、現在のVランにさらに統合可能な黒Gランまたは中間Gランを抽出する。すなわち、小領域統合部14は、中間Gランそのもの、または中間Gランと他の黒Gランとを合成して得られる合成Gランが、Vランに接続できると見なせる時は、この合成GランをVランに組み入れる。なお、接続できると見なせる時の条件は、統合情報記憶部15に記憶されているものとする。

30 【0035】図7に示す例では、Vラン71に隣接する中間GランR1と黒GランR2について調べられる。例えば、2つのGランR1、R2を合成して新しいGランを作成し、この合成GランとVラン71とを比較すると、Vラン71中の一番下の（合成Gランと最も近い）黒Gランとのずれが少なく、Vラン71中の黒Gランの平均の長さとはほぼ一致していると判別される。小領域統合部14は、この判別結果から、2つのGランR1、R2から合成される合成ランをVラン71に組み入れる。

40 【0036】小領域統合部14によってこの処理を繰り返すことにより、Gラン群77に含まれる全てのGランがVラン71に組み入れられて、新たな統合されたVランが生成される。

【0037】また、小領域統合部14は、Vラン73についてGラン群78を対象として同様の処理を行なう。この場合、Gラン群78では、まずVラン73に隣接する3つのラン、すなわち中間GランR3、R5、黒GランR4が対象として調べられる。この場合、例えば中間GランR3と黒GランR4とを合成して得られる合成Gランが、前述のような処理によってVラン73と接続できると見なされる。従って、中間GランR3と黒GランR4のみがVラン73に組み込まれ、中間GランR5が残される。

50

(5)

特開平9-81743

7

【0038】小領域統合部14によってGラン群78に対してこの処理を繰り返すことにより、Gラン群78に含まれる左側2/3のGランがVラン73に組み入れられて、新たな統合されたVランが生成される。

【0039】以上の処理の結果、図7中に示すVラン71、73は、第5図の実線で囲まれた新たな統合されたVラン81、82に変更される。次に、分離部17は、小領域統合部14によって得られた図8に示す小領域統合結果をもとに2値化処理を行なう。すなわち、図8に示すVランから、そのVランに含まれるGランの両端のエッジ位置に基づいて、図2に示すような本来の正しい文字パターンを表わす2値画像を作成する。

【0040】次に、認識処理部18は、分離部17によって作成された文字パターンについて文字認識処理を実行する。分離部17によって作成された文字パターンは、前述したように、図3中のかすれた部分32、ノイズが乗った部分33、34の影響が除去された高品質のものである。従って、文字認識処理では精度の高い文字認識結果が得られる。

【0041】なお、前述した小領域統合部14における処理の説明では、図7中に示すVラン71、73に隣接する合成Gランを、それぞれVラン71、73に組み込んで、図8に示すような小領域統合結果を生成するものと説明しているが、さらに図8に示す縦に隣接するVラン同士を接続して新しい合成Vランを作成するようにしても良い。

【0042】図9はVラン同士を接続して新しい合成Vランを作成する処理を説明するための図である。図9は、2つのVラン90、91があり、その間に黒Gラン92が挟まれている状態を示す図である。このような場合、小領域統合部14は、上下のVラン90、91がパターンの線分を構成することができ、かつ黒Gラン92が、Vラン90、91一部分をなすことが確認されれば、これらを全て統合して新しい合成Vランを作成する。

【0043】こうしてVラン同士を合成することで、より本来の正しい文字パターンを表わす2値画像が作成されるので、さらに効果的である。図10は、3つのVラン101、102、103があり、Vラン101とVラン102、103との間に黒Gラン104が挟まれている状態を示す図である。このような場合、小領域統合部14は、Vラン101とVラン102、103がパターン分岐した線分の一部と見なされる場合、間にある黒Gラン104をVラン101に統合しても良い。

【0044】なお、小領域統合部14におけるVランやGランの合成では、前述した方法の他、GランやVランの濃度（Gランの場合にはペアのエッジ間の各画素の平均濃度、Vランの場合はそのVランに含まれるGランの濃度の平均）やエッジの強さ（濃度勾配）や位置、背景の代表的な濃度値、黒部分の代表的な濃度値などを使用

8

して合成可能かどうかを調べる。

【0045】具体的には、濃度値が同じ程度かどうか、エッジの強度が同じ程度であるかどうか、エッジの位置のずれの量が少ないかどうか、エッジの位置を縦方向に見た時にスムーズに並んでいるかどうかなどをチェックする。

【0046】次に、図3に示す形態とは異なる別の入力画像についての処理の一例について説明する。図11は画像入力部11によって入力された入力画像に含まれる文字パターンの一例を示している。図11に示す文字パターンは、文字部分111と罫線部分112が交わっているものである。また図11中、両者の重なった部分を113とする。ここで、重なった部分113は、文字部分111や罫線部分112よりも濃度が濃いものとする。しかしながら、文字部分111、罫線部分112、重なった部分113の濃度は不定であり、単純な閾値処理では罫線と文字の分離が不可能であるとする。ここでは、一部が重なりあった文字部分111と罫線部分112とを分離抽出する。

【0047】図12は、図11に示すパターンから、小領域抽出部12によって黒Gランを抽出した様子を示している。これらのGランは、小領域統合部14によって縦方向でVランに統合される。この結果、図13に示すように、複数のVラン130～137によってパターンが表現されている。

【0048】ここで、事前の処理で罫線位置に関する情報が得られているとすれば（統合情報記憶部15に記憶されている）、小領域統合部14は、その情報を使うこともできる。すなわち、小領域統合部14は、罫線が存在するとされているエリアを示す情報を用いて、そのエリア138に含まれているVラン130、131を取り除くことにより、文字パターンを形成するVラン132～137を抽出する。そして、小領域統合部14は、抽出したVラン132～137に基づいて文字パターンを再構成する。この際、あらかじめ得られている、文字あるいは図形の形状や色に関する情報を利用して、GランやVランの統合を図ることによって、文字パターンを表わす小領域の統合だけでなく、不要な部分の削除等が可能となる。

【0049】なお、前述した説明では、小領域抽出部12によって1ラインを分割することによって小領域としての黒Gランを得ていたが、これを複数ラインに渡って黒Gランを作成するようにしても良い。すなわち、水平な複数ライン上において水平方向のある位置からある位置までを1つのGランとするものである。

【0050】また、Vランや黒Gランの統合化の処理過程の中で、黒GランやVランを分割したり統合したりして新しい黒GランやVランを生成することも有効である。また、前述した例では、水平方向に黒Gランを抽出し、垂直方向にVランを抽出したが、垂直方向に黒Gラ

9

ンを抽出し、水平方向にVランを抽出する様に構成しても良い。

【0051】また、Vランや黒Gランには、位置や長さ、大きさの情報の他、濃度情報、そのランが有効であるかどうかの情報、エッジ強度、隣接する他のランへのポインタなどの属性が付与されていても良い。

【0052】また、前述した処理方法において、Vランや黒Gランにラベルを付与し、このラベルを逐次更新して、最終ラベルの内容によって2値化、文字・図形分離、色分離を行なっても良い。ラベルは、文字部か背景部かの区別や図形の種類の区別、色の区別をするための数値記号データからなるものであり、最終ラベルの内容が同一のVランまたは黒Gランを抽出することにより、2値化、文字・図形分離、色分離を行なう。

【0053】また、ラベル付きランに対してリラキゼーション法を用いても良い。各ランには複数または1個のラベルが付属し各ラベルに対してそのラベルが意味するものに、そのランが属する確からしさを数値化して表し、その数値も対応するラベルと共に各ランに付属させる。この数値を各種情報に基づいて逐次更新して最終的な各ラベルが持つ確からしさを求める。この確からしさに基づいて各ランを分類して2値化、文字・図形分離、色分離を行なう。リラキゼーションは、パターン認識の分野で良く知られた方式であるが、以下に説明する第2実施形態において具体例を示す。

【0054】次に、第2実施形態について説明する。なお、第2実施形態における文字・図形処理装置は、基本的には図1に示す第1実施形態と同様の構成を持つので説明を省略する。ただし、主に小領域抽出部12、小領域統合部14における処理内容が第1実施形態とは異なっている。以下、第2実施形態の動作について説明する。

【0055】ここでは、入力画像中に図14に示すような文字パターンが含まれているものとする。すなわち、図14の文字パターンは、漢字の「百」と数字の「9」の文字が重なったものである。それぞれの文字の濃度は異なっているものとする。

【0056】小領域抽出部12は、入力画像中の文字パターンについて、濃度が一定であると見なせる局所小領域を複数個抽出する。図14に示す例では、入力画像を縦横それぞれ一定のピッチで分割して小領域を抽出している。以下、小領域抽出部12によって抽出された小領域を、図15に示すように、便宜上17個のエリアに分けて説明する。

【0057】ここで、エリア201、204、206、208、215、217の小領域の濃度はA、エリア202、205、207、210、212、214、216の小領域の濃度はB、エリア203、209、211、213の小領域の濃度はCであるとする。すなわち濃度Aは、漢字「百」の文字パターンの濃度であり、濃

(6)

10

特開平9-81743

度Bは数字「9」の文字パターンの濃度であり、濃度Cは両者が重なりあった部分の濃度である。ただし、画像の変動（ノイズ等）により、エリア216、217の小領域では濃度のAとBが逆転しているものとする。

【0058】第2実施形態において小領域統合部14は、ラベル（小領域）の変換、すなわち小領域の統合をリラキゼーションの手法で行なう。小領域統合部14は、図16に示すフローチャートに従って動作する。

【0059】まず、小領域統合部14は、小領域抽出部12によって抽出された小領域にラベルをつける（ステップS1）。ここで、ラベルは、本来、漢字「百」の文字パターンの部分に該当するラベルX（濃度A）と、数字「9」の文字パターンの部分に該当するラベルY（濃度B）の2種類である。また、小領域統合部14は、このラベルX、Yについて、それぞれ確からしさの初期値を設定する（ステップS2）。

【0060】処理の最初の段階では、濃度Aのエリアでは、例えば確からしさを $X=0.7$ 、 $Y=0.3$ と設定し、濃度Bのエリアでは $X=0.3$ 、 $Y=0.7$ 、濃度Cのエリアでは $X=0.5$ 、 $Y=0.5$ と設定する。ただし、確からしさを示す値は、0.0～1.0の範囲の値を取り、値が大きいほど確かであることを示す。

【0061】小領域統合部14は、ラベルX、Yを次に述べる変換方式で変換を行ない（ステップS3）、ラベル変換しても状態の変化が少なくなるまで繰り返して行なう（ステップS4）。

【0062】小領域統合部14は、ある小領域を対象とした時、その周囲の小領域の多くがラベルYである確からしさが高ければ、この小領域のラベルYの確からしさを上昇させる。この時、特にラベルXである確からしさが少なければラベルXの確からしさを減少させる。

【0063】もし、周囲の小領域の多くがラベルXである確からしさが高ければ、この小領域のラベルXの確からしさを上昇させる。この時、特にラベルYである確からしさが少なければラベルYの確からしさを減少させる。

【0064】例えば、図15中のエリア203は濃度Cタイプであるが、濃度Aタイプのエリア204、206と濃度Bタイプのエリア202、207に囲まれており、前述したルールを繰り返し適用して行くことにより、徐々にエリア203が濃度Cタイプから濃度A&Bタイプ、すなわち、 $X=1.0$ 、 $Y=1.0$ の値の方向に順次変換されていく。同様にエリア209、211、213についても、同様に濃度A&Bタイプに転換されていく。

【0065】一方、その他のエリアでは、各エリアの中央付近ではラベルXまたはYの確からしさが上昇していく。しかしながら、周辺部では中央付近とは違った状況が起こる。例えば、エリア208の周辺で、エリア216と接していない周辺部分に存在する小領域について

(7)

特開平9-81743

11

は、その周囲が濃度AタイプのもはラベルXの確からしさが高くなり、濃度CタイプのもはラベルX、Yの確からしさが高くなり濃度A&Bのエリアに転換されて行く。その結果、エリア208の周辺部の中でエリア216と接していない部分ではラベルXの確からしさがより優勢で支配的となるため、エリア208の周辺部分ではラベルXの確からしさが上昇する。この結果、エリア208では全域的にラベルXの確からしさが上昇する。

【0066】他方、エリア216では周辺部はエリア208と接しているため、最初の段階では、その付近にある小領域の周囲の小領域のラベルXの確からしさも、ラベルYの確からしさも中程度であるために変化が起きない。しかし、処理が進むにつれて、エリア208のラベルXの確からしさが優勢になるので、エリア216のラベルXの確からしさが周辺部で上昇して行くことになる。この傾向はラベル216の中心部にも拡大して行き、結果的にエリア216はラベルXの確からしさが上昇し、全域的に濃度Bタイプから濃度Aタイプに転換されていく。

【0067】同様に、エリア214のラベルYの確からしさが上昇するに従って、エリア217は濃度Aタイプから濃度Bタイプに転換される。このようなラベル変換の処理を繰り返して行なうことにより、結果的に各小領域のラベルの確からしさ（濃度タイプ）が、図17に示すように変更される。小領域統合部14は、ラベルの確からしさの値に基づいて小領域を分類する（ステップS5）。

【0068】図18は、ラベル変換後の小領域の中から濃度タイプAのものとA&Bの（ラベルXの確からしさが大きい）ラベルを抽出して得られる文字パターン、すなわち数字「9」の文字パターンを示している。図19は、濃度タイプBのものとA&Bの（ラベルYの確からしさが大きい）ラベルを抽出して得られる文字パターン、すなわち漢字「百」の文字パターンを示している。

【0069】分離部17は、同一ラベルのものを同一文字（図形または色）として分離する（ステップS6）。分離部17は、図14に示すように重なり合った文字パターンを、図18及び図19に示すように、分離することができる。

【0070】なお、前述した説明において、確からしさの数値を加減する際に、小領域統合部14は、周囲小領域と当該小領域との濃度差、隣接する小領域との接続の滑らかさ、存在する図形の位置や形状、大きさがわかっている時（統合情報記憶部15に予め格納されている場合）は、それらの情報を使用して加減する量を決定しても良い。

【0071】また、確からしさが大きいラベルが同一で、かつ、連結している小領域のグループからなるエリアの面積が大きいほど、それらのラベルの確からしさが

12

強まるように加減をコントロールするように構成しても良い。

【0072】また、ラベル変更の手続き中に小領域を分割したり、統合したりする処理を入れても良い。さらに、これまでの説明では白黒グレー（濃淡）の1色の問題を例にとつて説明したが、カラーに対応するように構成することも可能であり、これまでの説明と同じ考え方で良い。

【0073】また、前述した実施形態では、文字パターンの分離を例にして説明しているが、図形についても同様の処理によって2値化、あるいは分離することができる。こうして2値化された画像や、分離された画像に対する図形処理、画像処理、文字認識、図形認識、画像認識は、高精度の結果を得ることができる。なお、本発明は前述した実施形態に限定されるものではない。要する本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々変形して用いることができる。

【0074】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、低品質な入力画像に対して、単純な閾値をもとにした閾値処理では不可能であった安定した2値化や文字・図形分離、色分離が短時間に実行されるので、この結果を用いることにより高品質な画像処理や画像理解、図形処理、図形認識、文字認識が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の本実施形態に係わる文字・図形処理装置の構成を示すブロック図。

【図2】第1実施形態を説明するための文字パターンの一例を示す図。

【図3】図2の文字パターンに対応する入力画像から得られる文字パターンの一例を示す図。

【図4】図3の文字パターンについて閾値処理した結果得られる文字パターンの一例を示す図。

【図5】図3に示す文字パターンから抽出したエッジを説明するための図。

【図6】図5に示すエッジをもとに小領域抽出部12によって抽出された小領域を示す図。

【図7】図6に示す小領域をもとに小領域統合部14によって抽出された黒Gランのグループを示す図。

【図8】小領域統合部14によって得られた小領域統合結果の一例を示す図。

【図9】Vラン同士を接続して新しい合成Vランを作成する処理を説明するための図。

【図10】Vラン同士を接続して新しい合成Vランを作成する処理を説明するための図。

【図11】画像入力部11によって入力された入力画像に含まれる文字パターンの一例を示す図。

【図12】図11に示すパターンから小領域抽出部12によって黒Gランを抽出した様子を示す図。

【図13】図12に示すGランから得られる複数のVラ

(8)

特開平9-81743

13

ン130~137を示す図。

【図14】第2実施形態を説明するための文字パターンの一例を示す図。

【図15】図14に示す文字パターンから得られるエリアを説明するための図。

【図16】第2実施形態の動作を説明するためのフローチャート。

【図17】第2実施形態におけるラベル変換後の濃度タイプを表す図。

【図18】図17に示す濃度タイプAのものとA&Bの

14

ラベルを抽出して得られる文字パターンを示す図。

【図19】図17に示す濃度タイプBのものとA&Bのラベルを抽出して得られる文字パターンを示す図。

【符号の説明】

11…画像入力部

12…小領域抽出部

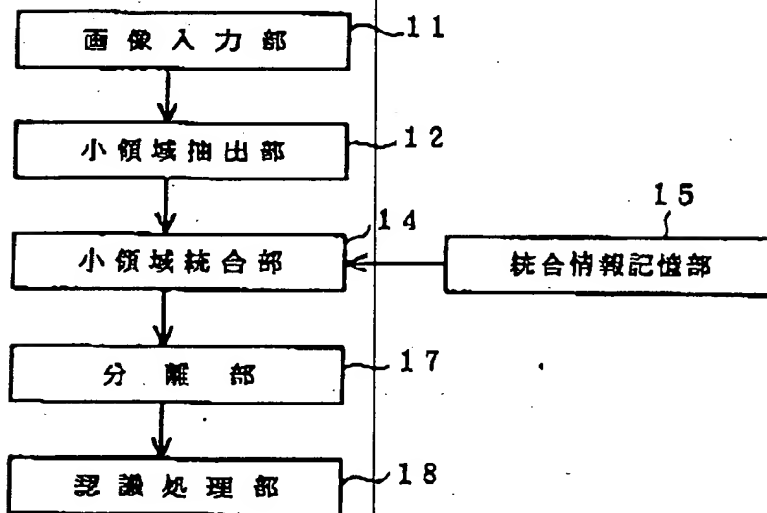
14…小領域統合部

15…統合情報記憶部

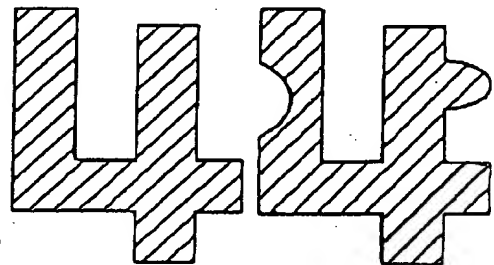
17…分離部

18…認識処理部

【図1】

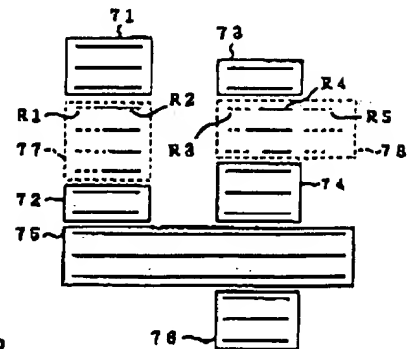


【図2】

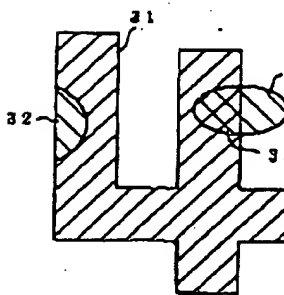


【図4】

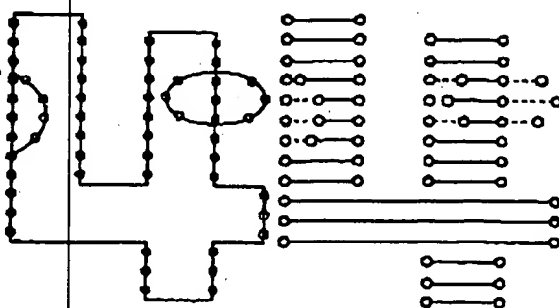
【図7】



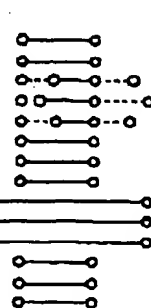
【図3】



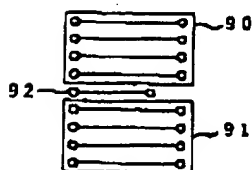
【図5】



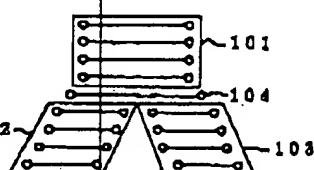
【図6】



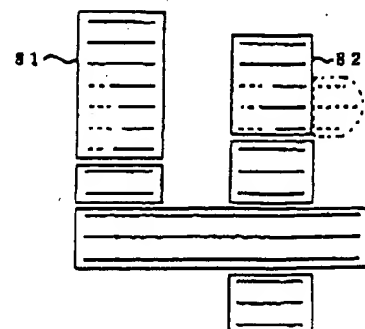
【図9】



【図10】



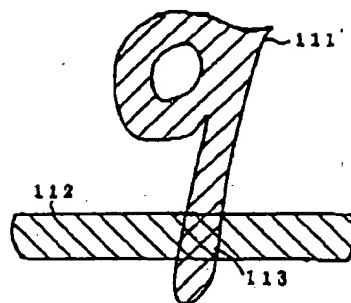
【図8】



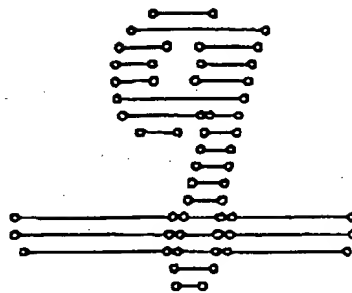
(9)

特開平9-81743

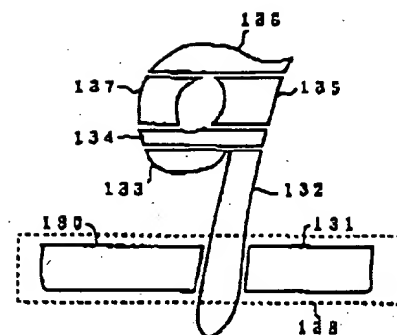
【図11】



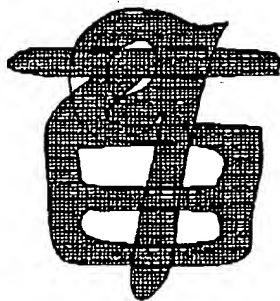
【図12】



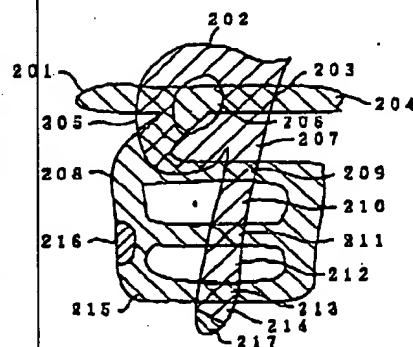
【図13】



【図14】



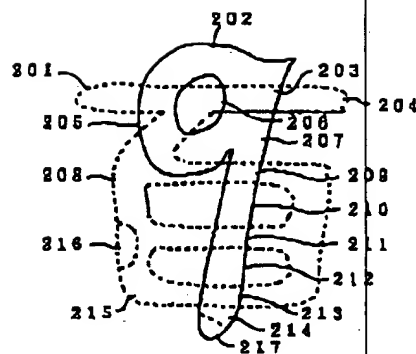
【図15】



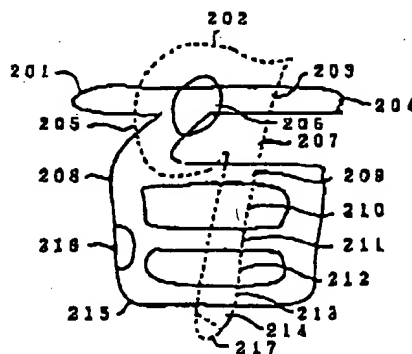
【図17】

	初期ラベルの 属性タイプ	ラベル変更後の 属性タイプ
201	A	A
202	B	B
203	C	A&B
204	A	A
205	B	B
206	A	A
207	B	B
208	A	A
209	C	A&B
210	B	B
211	C	A&B
212	B	B
213	C	A&B
214	B	B
215	A	A
216	B	A
217	A	B

【図18】



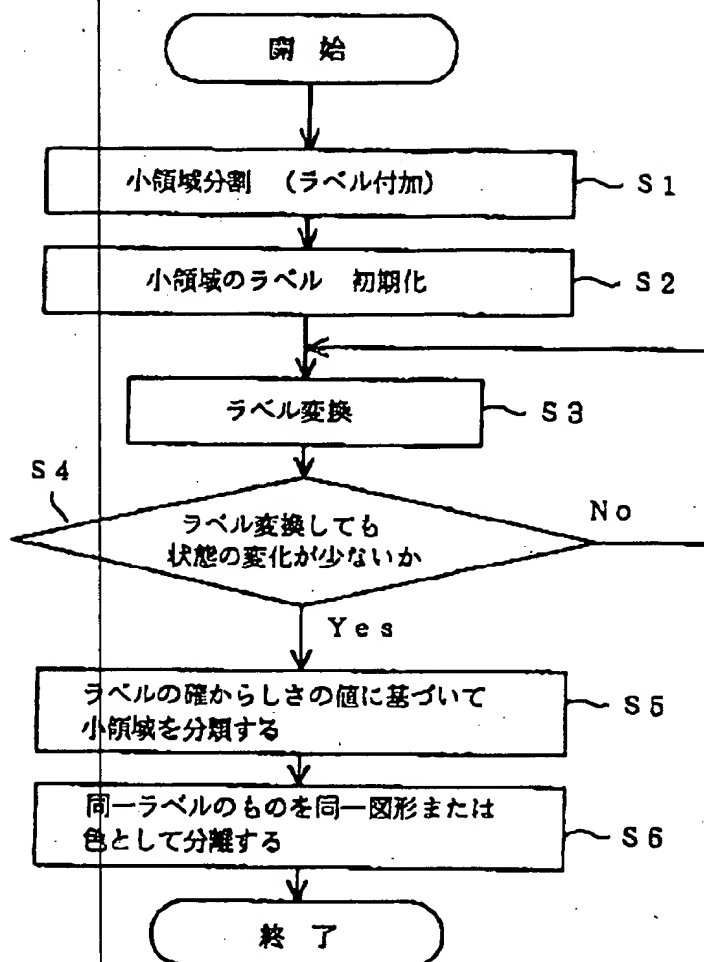
【図19】



(10)

特開平9-81743

【図16】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.